

# Parallélisme, Régulation et Calcul Distribué

Responsable : [Jean Roman](#)

## Présentation générale de l'option

L'option *Parallélisme, Régulation et Calcul Distribué* (PRCD) du cursus de formation du Département d'Informatique a pour objectif de former les élèves aux techniques du calcul parallèle et distribué sous toutes ses formes. Cela recouvre aussi bien les techniques du *calcul hautes performances* incontournables aujourd'hui pour les applications industrielles grandes consommatrices de puissance de calcul, que celles orientées pour le traitement de *grandes masses de données*.

Cette formation traite donc un panel complet de domaines à la fois

- *fondamentaux* (algorithmique parallèle; problèmes de distribution de données et de calculs; ordonnancement de tâches; gestion des communications)
- *techniques* (architectures des plates formes parallèles et distribuées allant des réseaux de machines SMP jusqu'aux infrastructures de grilles de calcul; réseaux hautes performances; programmation parallèle et distribuée utilisant MPI, HPF, OpenMP, CORBA, et plus généralement les techniques d'objets distribués et les composants logiciels)
- *applicatifs* (problèmes de calcul scientifique, de bases de données parallèles, de couplage de codes, de visualisation distribuée, et mettant aussi en valeur les structures de grille).

Des travaux pratiques pour un tiers du volume total sont réalisés sur un cluster de multiprocesseurs interconnectés par un réseau haut débit.

Dans le cadre du semestre 6, des projets à finalité entreprise sont alors proposés chez des industriels où ces techniques sont utilisées; c'est le cas régulièrement pour **IBM, le CEA, EDF, l'IFP, EADS, THALES et TOTAL**. Cette option débouche alors naturellement sur des métiers d'ingénieurs de R & D dans ce type de grands groupes industriels.

## Détail des Unités de Valeur (1Cr = 1h20)

### **I5PRCD-A : Langages et Supports d'exécution**

- **PG305: Langages du Parallélisme**  
 Volume : 3 CrCours, 12 CrCoursIntégré et 12 CrTd  
 Intervenants : *O. Aumage (INRIA)* 3 CrCours + 6 CrTd  
                   *G. Mercier (ENSEIRB)* 12 CrCoursIntégré + 6 CrTd
- **PG306: Objets Distribués (en commun avec RSR)**

Volume : 15 CrCoursIntégré  
Intervenant : *A. Esnard (Bordeaux 1)*

### **I5PRCD-B : Architectures, Systèmes et Communications**

- **IT336: Architectures des plates-formes parallèles et distribuées**  
Volume : 12 CrCours  
Intervenant : *F. Pellegrini (ENSEIRB)*
- **IT352: Systèmes parallèles et distribués (en commun avec RSR)**  
Volume : 9 CrCours  
Intervenant : *B. Goglin (INRIA)*
- **IF306: Communication et Routage**  
Volume : 12 CrCours  
Intervenant : *C. Gavoille (Bordeaux 1)*
- **IT338: Supports de Communication Hautes Performances**  
Volume : 6 CrCours et 6 CrTd  
Intervenant : *O. Aumage (INRIA)*

### **I5PRCD-C : Algorithmique et Ordonnancement**

- **IF304 : Algorithmique Parallèle**  
Volume : 16 CrCours et 4,5 CrTd  
Intervenants : *M. Faverge (INRIA) et*  
*F. Pellegrini (ENSEIRB)* 4,5 CrTd  
*J. Roman (ENSEIRB)* 16 CrCours
- **IF305 : Equilibrage et Régulation de Charge**  
Volume : 15 CrCours et 4,5 CrTd  
Intervenants : *M. Faverge (INRIA) et*  
*F. Pellegrini (ENSEIRB)* 4,5 CrTd  
*P. Ramet (Bordeaux 1 / IUT)* 15 CrCours

### **I5PRCD-D : Algorithmique et Applications**

- **IS309 : Algèbre Linéaire creuse**  
Volume : 15 CrCoursIntégré et 9 CrTd  
Intervenants : *M. Faverge (INRIA) et*  
*F. Pellegrini (ENSEIRB)* 9 CrTd  
*P. Hénon (INRIA)* 15 CrCoursIntégré
- **IT341 : SGBD parallèle**  
Volume : 4 CrCours et 4 CrTd  
Intervenants : *M. Mosbah (ENSEIRB)* 2 CrCours et 2 CrTd  
*P. Ramet (Bordeaux 1 / IUT)* 2 CrCours et 2 CrTd
- **IS342 : Couplage de Codes**  
Volume : 6 CrCours  
Intervenant : *O. Coulaud (INRIA)*

### **I5PRCD-E : Personnalisation**

- **IT339 : Environnement pour la Grille**  
 Volume : 6 CrCours et 18 CrTd  
 Intervenants : *N. Richart (INRIA)* 3 CrCours et 9 CrTd  
                   *G. Latu (INRIA)* 3 CrCours et 9 CrTd
- **Module libre :**
  - IT343 : Objets et Composants CORBA (en commun avec RSR)**  
 Volume : 21 CrCoursIntégré  
 Intervenant : *A. Esnard (Bordeaux 1)*
  - PG308 : Évaluation et Maintenance de Code (en commun avec GL et RSR)**  
 Volume : 24 CrCoursIntégré  
 Intervenants : *G. Eyrolles (ENSEIRB)* 8 CrCoursIntégré  
                   *E. Fleury (Bordeaux 1)* 8 CrCoursIntégré  
                   *P. Narbel (Bordeaux 1)* 8 CrCoursIntégré
  - IF307 : Cours Master Recherche « Modèles pour l'algorithmique distribuée »**  
 Volume : 24h Cours + Initiation à la Recherche / Lecture d'articles  
 Intervenants : *M. Mosbah (ENSEIRB)* - *A. Zemmari (Bordeaux 4)*

### Propositions de PFE en semestre 6 en relation avec l'option

#### **PFE industriels de type R & D avec des partenaires**

**CEA, IFP, EDF, EADS, DASSAULT, THALES, IBM, TOTAL**

#### **PFE de R & D dans le cadre de l'INRIA**

### Matériels utilisés pour la partie Td pratique et pour les PFE

**Nouveau Cluster IBM ENSEIRB de 12 noeuds (2 processeurs INTEL Xeon Nehalem quad-core avec 16Go mémoire) avec un réseau Infiniband (puissance crête 1.4 TFlops)**

**Cluster LaBRI / INRIA de 11 quadri-processeurs bi-coeurs AMD Opteron interconnectés par deux réseaux rapides (Myrinet 10G et Infiniband DDR.8)**

**Cluster M3PEC du CRI / Bordeaux 1 de 11 noeuds avec 16 Power 5 + et connectés en réseau Fédération**

**Noeud bordelais de la grille nationale GRID 5000**

**Centres nationaux CINES et IDRIS**